

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**“PRONOSTICO DE LOS FETOS CON FLUJO DERIVADO A
CEREBRO”**

Estudio retrospectivo de los fetos con flujo derivado a cerebro, por
Velocimetría Doppler, efectuado en la clínica de Alto Riesgo del
Hospital de Gineco-obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad
Social, durante el período enero de 1999 a marzo del 2000.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

SERGIO ALEJANDRO PARADA ORTIZ

En el acto de su investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, junio del 2,000

INDICE

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	3
III. JUSTIFICACION	5
IV. OBJETIVOS	7
V. REVISION BIBLIOGRAFICA	9
VI. MATERIAL Y METODOS	25
VII. PRESENTACION DE RESULTADOS	35
VIII. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	45
IX. CONCLUSIONES	49
X. RECOMENDACIONES	51
XI. RESUMEN	53
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55
XIII. ANEXOS	57

I. INTRODUCCION

El presente estudio fue realizado en la Clínica de Monitoreo Fetal del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo enero de 1999 a marzo del 2000, donde se evaluó el Pronóstico de los fetos con flujo derivado a cerebro, por medio de Velocimetría Doppler.

Se efectuó un estudio descriptivo- retrospectivo, en el cual se realizaron velocimetrías doppler a las pacientes con embarazos de Alto Riesgo y flujo derivado a cerebro. Se determinó que el Retraso del Crecimiento Intrauterino y la Hipertensión Arterial son las dos patologías maternas más asociadas a este problema, además las pacientes osilaron entre 18 y 42 años de edad, la mayoría de estas con una paridad elevada (multíparas).

Dentro de la evaluación perinatal los resultados se midieron en base al Apgar, peso, edad gestacional, así como la vía de resolución del embarazo. Se estableció que lo oportuno de las pruebas de bienestar fetal en la Institución permite ofrecer un adecuado pronóstico para los fetos con flujo derivado a cerebro, obteniendo recién nacidos con Apgar aceptable a pesar de ser todos menores de 2500 gramos de peso (y por debajo del percentil 10 para la edad gestacional.), y de estos la mayoría menores de 1500 gr., razón por la cual la cesárea fue la vía de resolución del embarazo.

El estudio permitió, además, demostrar que la circulación venosa se encuentra normal en la mayoría de los casos con flujo derivado a cerebro, situación que mejoró el pronóstico de dichos fetos (al descartar la acidosis), y que pudo permitir el manejo conservador en aquellos en los que se necesitó tiempo para lograr ganancia de peso fetal, siendo ésta nuestra principal recomendación.

II. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Un adecuado flujo sanguíneo por los vasos umbilicales es sustancial para asegurar una óptima nutrición y oxigenación fetal. La cantidad de evidencias que apoyan la teoría de que el flujo sanguíneo fetal se redistribuye en respuesta a la hipoxia está aumentando.

A partir de la señal del Doppler continuo o pulsado se puede obtener una onda de frecuencia Doppler a lo largo del ciclo cardíaco, de la cual puede deducirse mediante un análisis espectral, la velocidad de los eritrocitos en cada momento del ciclo.

En la actualidad se opta por el estudio espectral de la onda de velocidad de flujo (OVF), que no requiere determinar el área del vaso y cuya morfología, y especialmente las relaciones entre sus componentes sistólico y diastólico, no es influida por el ángulo de incidencia de los ultrasonidos respecto a la dirección del flujo.

OVF proporciona información sobre la fuerza contráctil del corazón; además, es capaz de evaluar las resistencias vasculares (RV) que se oponen al avance de la columna hemática que se está estudiando. Se ha precisado las características de la OVF en la arteria umbilical con Doppler continuo y se considera que la relación entre el componente sistólico y diastólico de la onda constituye un buen índice de las resistencias vasculares placentarias en el sector fetal (RVPF).

La evaluación del flujo de la arteria por el doppler, representa un esfuerzo objetivo por precisar las características de la hemodinamia umbilicoplacentaria, reconociendo los cambios fisiológicos que tienen lugar en ella a lo largo del embarazo y permitiendo identificar los fetos con un aporte circulatorio alterado.

El incremento de los índices de resistencia (o la disminución de los de conductancia), hasta llegar a rebasar los límites de confianza de las curvas utilizadas, debe alertar hacia un posible deterioro de la condición fetal. Sospecha más fundada cuanto los valores telediastólicos sean mínimos o inexistentes y especialmente si se establece un flujo reverso.

El feto responderá a la hipoxia mediante la redistribución, pero hay un límite para este mecanismo de adaptación. Con condiciones adversas crecientes va a producirse una alteración progresiva de la función cardíaca, llevando a un gasto cardíaco disminuido. Con la redistribución, la postcarga del ventrículo izquierdo (que manda sangre a través de la aorta ascendente hasta el cerebro) disminuye, mientras que la del ventrículo derecho (que manda sangre por el ductus arterioso a la parte inferior del cuerpo y la

placenta) aumenta. También se pueden presentar alteraciones en el flujo a través de la válvula tricúspide. Esta es la base fisiológica para estudiar la circulación venosa.

Se ha sugerido que el monitoreo de la circulación venosa fetal representa un método más preciso para determinar el momento óptimo para interrumpir el embarazo en fetos de alto riesgo que la cardiotocografía antenatal.

III. JUSTIFICACION

Por muchos años se ha buscado la prueba prenatal capaz de predecir la morbimortalidad fetal. Esta necesidad de una prueba se ha incrementado a medida que las investigaciones demuestran que los sucesos prenatales, más que los intraparto, son los que tienen una importancia mayor en el resultado final, por ejemplo, en lo que respecta a la parálisis cerebral. Una de las rutas principales que tenemos para evaluar los fetos de mayor riesgo es el ultrasonido, a través de la velocimetría doppler.

El estudio de la hemodinamia fetal, tomando por base el registro Doppler en aorta descendente, carótida común y cerebral media, parece ser el parámetro exploratorio que mejor define la existencia de un sufrimiento fetal grave, correlacionando muy estrechamente los patrones de hemodinamia fetal patológicos con los patrones bioquímicos ominosos en sangre fetal obtenida por funicolocentesis, y los malos resultados perinatales. Se observa que las alteraciones velocimétricas en la aorta preceden por lo menos 7 días a la eclosión de un trazado cardiotocográfico gravemente afectado, mientras que ese intervalo es habitualmente de 2.3 semanas. Sin embargo, son las modificaciones de la OVF de la arteria cerebral las que mejor definen la existencia de un sufrimiento fetal, con fenómenos de vasodilatación cerebral compensatoria.

Se considera a la velocimetría cerebral como un marcador genérico de hipoxia perinatal, observándose en casos de alto riesgo una correlación significativa entre sus valores patológicos y la incidencia de secuelas neurológicas a corto plazo.

El sistema venoso es probablemente el área de investigación más dinámica en perinatología durante los últimos años. El sistema venoso es la vía de aporte de oxígeno fetal: el flujo sanguíneo desde la placenta, vena umbilical y conducto venoso podrían permanecer como flujo separado en cava, aurícula derecha, foramen oval, corazón izquierdo y, finalmente, circulación cerebral. Fenómenos activos a este nivel son puntos de intensa investigación en la actualidad.

Información sobre adaptación hemodinámica a la vida intrauterina constituye un área muy dinámica del conocimiento obstétrico. Permanece aún por determinar la mejor manera de introducir estos avances en la práctica clínica.

El presente estudio pretende determinar el pronóstico de los fetos con flujo derivado a cerebro, describir la función cardíaca en base a los flujos venosos en dichos casos, y establecer el estado de las pruebas de bienestar fetal en nuestra Institución.

IV. OBJETIVOS

A. GENERAL:

Evaluar el pronóstico de los fetos con flujo derivado a cerebro por Velocimetría Doppler, en las pacientes que son estudiadas en la clínica de Alto Riesgo obstétrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período de enero de 1999 a marzo del 2000.

B. ESPECIFICOS:

1. Determinar la vía de resolución del embarazo, en las pacientes a quienes se les detectó fetos con flujo derivado a cerebro.
2. Enumerar las puntuaciones de Apgar de los recién nacidos a quienes se les midió flujo derivado a cerebro.
3. Determinar la adecuación para la edad gestacional de los recién nacidos con flujo derivado a cerebro.
4. Comparar el peso fetal de los recién nacidos con flujo derivado a cerebro al nacer, según las adecuaciones de peso para edad gestacional.
5. Describir la función cardíaca, en base a flujos venosos, de los fetos comprometidos.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. CIRCULACION FETO – MATERNA

1. Fisiología:

El desarrollo adecuado de la circulación útero-placentaria es de importancia fundamental en el logro de un embarazo normal. Aproximadamente el 80% de la irrigación uterina durante el embarazo proviene de ambas arterias uterinas, las cuales se originan de la división anterior de la arteria ilíaca interna. Cada rama principal llega al útero a nivel de la unión cérvico-ístmica. A este nivel se divide en dos ramas principales: cervical y corporal. Esta última asciende sobre la pared lateral uterina, dentro del ligamento ancho, dividiéndose finalmente en ramas tubaria y meso-ovárica. Durante su curso, la arteria uterina se ramifica en aproximadamente ocho arterias arcuatas, que rodean la pared uterina. Luego se transforman en arterias radiales centrípetas, que penetran la pared uterina, y finalmente, a nivel del tercio medio miometrial, dan lugar a aproximadamente 200 arterias espirales. Durante la invasión del trofoblasto, primero a nivel decidual, y luego a nivel miometrial, las arterias espirales cambian su estructura musculo-elástica por tejido fibrinoide, disminuyendo notoriamente la resistencia global uterina. Como resultado de la elevación del débito cardíaco materno, se produce un aumento sustancial del flujo uterino a través del embarazo, desde 50 ml/min en primer trimestre a 500 ml/min hacia el término.

La circulación umbilico-placentaria corresponde al circuito constituido por dos arterias umbilicales separadas, que sólo se anastomosan cercano al sitio de inserción placentaria, y una vena umbilical, de mayor calibre y portadora de sangre con un mayor contenido de oxígeno. En condiciones normales, el flujo de ambas arterias umbilicales es comparable y aumenta progresivamente a través del embarazo, representando el 40% del débito cardíaco combinado fetal (Rudolph A, 1970). El lecho vascular placentario no es inervado y, por lo tanto, es refractario a sustancias vasoconstrictoras circulantes. De esta manera, mecanismos regulatorios locales adquieren mayor importancia.

La circulación útero- placentaria y umbilico- placentaria son circuitos de alto flujo y baja resistencia. Esta característica hace que sus vasos posean ondas de velocidad de flujo Doppler absolutamente reconocibles y específicas. El flujo uterino total es compartido entre placenta y miometrio. La velocidad de flujo sanguíneo uterino aumenta progresivamente durante la gestación y

esto es enteramente el resultado de un aumento del área (de sección transversa) del lecho vascular uterino. (6)

2. Fisiopatología:

Existe una secuencia racional de explicación de los fenómenos hemodinámicos e histológicos que finalmente producen consecuencias clínicas características. Ella constituye la base del análisis Doppler.

Fenómenos aún no del todo dilucidados producen una alteración en el proceso de transformación de las arterias espirales en vasos útero-placentarios de menor resistencia (Giles W, 1985; McCowan L, 1987; Bracero L, 1989; Fox H, 1986; Khong T, 1986). Estos cambios se reflejarían en ondas de velocidad de flujo uterino alteradas. Esta situación de hipoxia del espacio intervelloso se traduciría potencialmente en cambios hemodinámicos e histológicos placentarios como: vascularización anormal de vellosidades terciarias, áreas de isquemia, infarto, y aterosclerosis. El aumento consiguiente de los índices umbilico-placentarios y la hipoxia asociada explican una serie de ajustes cardiovasculares fetales.

El principal fenómeno a nivel fetal está relacionado con cambios regionales en la resistencia vascular de diferentes órganos. Durante la hipoxia fetal se produce una redistribución del flujo sanguíneo en favor de cerebro, miocardio y suprarrenales, a expensas de territorio pulmonar, renal, esplácnico, muscular y piel (Peeters L, 1979; Wladimiroff J, 1986). Paralelamente existe un privilegio de circuitos intrafetales (extra e intracardíacos) de mayor velocidad y oxigenación, también destinados, y por mecanismos aún no debidamente dilucidados, a un mayor aporte cerebral de oxígeno (conducto venoso-foramen oval-conducto arterioso).

El feto responderá a la hipoxia mediante la redistribución, pero hay un límite para este mecanismo de adaptación. Con condiciones adversas crecientes va a producirse una alteración progresiva de la función cardíaca, llevando a un gasto cardíaco disminuido. El gasto cardíaco del lado derecho es usualmente más alto que el del lado izquierdo, con una relación de 1.3. Sin embargo, con la redistribución se produce un cambio selectivo en esta relación, ya que la postcarga del ventrículo izquierdo (que manda sangre a través de la aorta ascendente hasta el cerebro) disminuye, mientras que la del ventrículo derecho (que manda sangre por el ductus arterioso a la parte inferior del cuerpo y a la placenta) aumenta. También se pueden presentar alteraciones en el flujo a través de la válvula tricúspide. Esta es la base fisiológica para estudiar la **circulación venosa**. Si el lado derecho del corazón empieza a fallar, entonces la presión de la aurícula derecha aumentada provocará una marcada

disminución de velocidades durante las contracciones auriculares en el ductus venoso y un componente inverso aumentado en la vena cava inferior.

Una adecuada interpretación clínica de cada uno de estos fenómenos constituye la base de la introducción de la velocimetría Doppler en la práctica obstétrica. (5).

3. Circulación Venosa

Es probablemente el área de investigación más dinámica en perinatología durante los últimos años. El sistema venoso es la vía de aporte de oxígeno fetal: el flujo sanguíneo desde la placenta, vena umbilical, y conducto venoso podrían permanecer como flujo separado en cava, aurícula derecha, foramen oval, corazón izquierdo y, finalmente, circulación cerebral. Fenómenos activos a este nivel son puntos de intensa investigación en la actualidad.

Existe una progresiva maduración de la función ventricular durante el embarazo. Esta situación es favorecida por la progresiva disminución de la resistencia placentaria, que, desde un punto de vista hemodinámico, es la post-carga del ventrículo derecho fetal.

La situación más evaluada en análisis venoso es la falla ventricular derecha, produciendo flujo reverso en todo el sistema durante la contracción auricular. El porcentaje de flujo reverso está relacionado a la gradiente de presión entre la aurícula y el ventrículo derecho al final de la diástole y los factores que influyen son: una disminución en la capacitancia y contractilidad ventricular asociada a hipoxia, así como también un gran aumento de la post-carga placentaria.

a) Vena umbilical: Pulsatilidad de pulso venoso es normal hasta las 13 semanas; su presencia posterior a las 20 semanas puede ser signo de falla cardíaca y de mal pronóstico en casos de asociación con ausencia de flujo diastólico umbilical.

b) Vena cava: Ambas venas, superior e inferior, presentan una onda de velocidad de flujo trifásico. Esta consiste de un peak sistólico inicial seguido por uno asociado a la diástole temprana, y, finalmente, la mínima velocidad o flujo reverso en relación a la contracción auricular. Valores de flujo reverso mayores al 10% en relación al flujo positivo se consideran patológicos. Similares criterios, haciendo consideración a la influencia de fenómenos dinámicos cerebrales, hemos descrito recientemente para ondas de velocidad de flujo yugular.

c) **Conducto venoso:** Presenta las mayores velocidades del sistema y presenta la posibilidad de ajustes activos ante situaciones de hipoxia fetal.

Información sobre adaptación hemodinámica a la vida intrauterina constituye un área muy dinámica del conocimiento obstétrico. Permanece aún por determinar la mejor manera de introducir estos avances en la práctica clínica.

4. Prevalencia y Consecuencias fetales y del Recién Nacido

a) Prevalencia

La prevalencia de fetos con flujo derivado a cerebro, en esta Institución es de aproximadamente 40 a 45% de un total de 60 velocimetrías Doppler que se realizan en un año en la Clínica de Alto Riesgo obstétrico.

b) Consecuencias

El feto puede sufrir durante el período previo al parto, durante el parto o posterior al parto. El sufrimiento fetal anteparto, se manifiesta mediante el retraso del crecimiento intrauterino, la hipoxia fetal, el aumento de la resistencia vascular en los vasos sanguíneos del feto y, en los casos graves, por una acidosis mixta metabólica (láctica) y respiratoria. La causa predominante del sufrimiento fetal anteparto es la insuficiencia uteroplacentaria. Los signos de sufrimiento fetal anteparto (hipoxia-acidosis) no siempre dan lugar a alteraciones evidentes de los patrones de la frecuencia fetal. Los signos iniciales del compromiso fetal pueden valorarse tomando muestras de sangre venosa umbilical percutánea con el objeto de detectar la hipoxia y la acidosis o con una **Velocimetría Doppler** con la que comprobar la reducción, ausencia o inversión de la velocidad en forma de onda del flujo sanguíneo diastólico en la aorta o en la arteria umbilical fetales.

El R.N puede cursar generalmente con una **asfixia perinatal**, y para establecer que la hipoxia cercana al nacimiento fue lo suficientemente grave para causar encefalopatía isquémica hipóxica, han de estar presentes todos los siguientes hechos:

1. Acidemia en sangre arterial umbilical metabólica o mixta, con pH inferior a 7.
2. Índice de Apgar persistente de 0-3 durante más de 5 minutos.
3. Secuelas neurológicas neonatales como convulsiones, coma o hipotonía.
4. Disfunción sistémica multiorgánica. (2)

B. DOPPLER EN OBSTETRICIA

1. Generalidades:

Una de las mayores preocupaciones en la práctica obstétrica es la evaluación del bienestar fetal o vigilancia antenatal. Análisis de regresión logística sobre factores de riesgo en parálisis cerebral, sugieren un rol menos importante para los fenómenos agudos durante el parto y uno muy importante para los fenómenos de hipoxia ocurridos durante el embarazo (Nelson, Ellenberg 1986). De esta manera, un objetivo primordial de la vigilancia antenatal debe ser la identificación del feto en riesgo de hipoxia-acidosis, a fin de realizar un adecuado manejo tendente a disminuir el riesgo de muerte intrauterina y de secuelas neurológicas a largo plazo. La capacidad de estudiar el flujo sanguíneo del feto y la circulación placentaria en forma no invasiva, mediante velocimetría Doppler, constituye el área de mayor avance en medicina perinatal durante los últimos años. (1)

La introducción de esta tecnología en la práctica clínica requiere una evaluación detallada de la información disponible y de los fenómenos fisiológicos involucrados. Una secuencia lógica e histórica de la evidencia publicada es la siguiente:

1. *Validación del método* : la medición directa de flujos mediante flujometría electromagnética (Veille J, 1992) y circuitos eléctricos (Reuwer 1984, Thompson 1989), así como modelos de microembolización de vasculatura placentaria (Trudinger 1987, Morrow 1989), se correlacionan bien con índices de impedancia obtenidos mediante Doppler.
2. *Experiencia clínica retrospectiva* : grandes series que correlacionan morbi-mortalidad perinatal con índices Doppler principalmente umbilical (Trudinger B., 1985-91; Schulman H. 1984; Reuwer P. 1984; Erskine R, 1985; Gudmunson S, 1988)
3. *Correlación Doppler uterino alterado y riesgo de patologías asociadas a hipoxia* : preeclampsia (Campbell S, 1986; Fleisher A, 1986), retardo de crecimiento intrauterino (Cowan L, 1988; Divon M, Meta-análisis 1991), y trabajo de parto prematuro (Brar H, 1988-9; Robel R, 1991; Romero R, 1993; Faber R, 1993).
4. *Correlación Doppler umbilical y estado ácido básico fetal evaluado mediante cordocentesis* (Nicolaidis K, 1988; Ferrazzi E, 1988; Bilardo C, 1990; Nicolini U, 1990; Weiner C, 1990; Yoon B, 1992-3). Existe alta correlación entre Doppler umbilical y estado ácido básico fetal.

5. *Estado investigación sistema venoso fetal* : evaluación función cardíaca (Reed K,1990) .
6. *Experiencia clínica prospectiva en grupos de alto* (meta-análisis Base de Datos Oxford y Alfievic Z, 1995) y *bajo riesgo* (Neilson J, Oxford 1993). Trabajos controlados y randomizados sobre impacto clínico de la introducción de estudio Doppler uterino y umbilical en el control de poblaciones de distinto riesgo perinatal.

Estas revisiones sistemáticas han concluido que existe un fuerte impacto en la utilización de estudio Doppler en poblaciones de mayor riesgo, en términos de disminuir la mortalidad y morbilidad perinatal, así como también el número de intervenciones obstétricas. No existe aún consenso sobre su uso en grupos de bajo riesgo, especialmente desde el punto de vista de un análisis costo-beneficio.

Recientemente, además, la FDA Norteamericana ha aprobado su uso en la evaluación del retardo de crecimiento intrauterino y en el estudio de cardiopatías congénitas. (Su recomendación ha sido utilizar energía menor a 96 mW/cm²). El Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (AIUM) ha planteado la ausencia de efectos adversos en estudios con intensidades bajo 1 W/cm². (4)

2. ¿Que es Doppler?

Efecto Doppler es el cambio en la frecuencia recibida desde un receptor fijo, en relación a una fuente emisora en movimiento (Doppler JC, 1843). Este principio aplicado al ultrasonido (>20 KHz) nos permite conocer ondas de velocidad de flujo de un vaso determinado. El ultrasonido emitido con una frecuencia determinada (F_e), desde un transductor hacia una columna de partículas sanguíneas en movimiento, será dispersado y reflejado con una frecuencia diferente. La diferencia entre la frecuencia emitida y reflejada se llama frecuencia Doppler (F_d). Como consecuencia, F_d es proporcional a la velocidad de flujo sanguíneo y se expresa en la fórmula:

$V \times \cos \alpha =$ velocidad sanguínea

$F_d = 2 F_e \times V \times \cos \alpha$ c = velocidad ultrasonido

α = ángulo de insonación

A recordar de esta fórmula: el ángulo de insonación debe ser el mínimo posible en orden a obtener una adecuada onda de velocidad de flujo. La onda

obtenida cae dentro del margen audible (1-20 MHz), siendo el sonido parte de su característica.

Doppler color es, esencialmente, el sistema computacional incorporado a la máquina de ultrasonido. Este asigna unidades de color, dependiendo de la velocidad y dirección del flujo sanguíneo. Por convención, se ha asignado el color rojo para el flujo hacia el transductor y el azul para aquel que se aleja. (6, 11)

a) Evaluación onda de velocidad de flujo:

Se han desarrollado índices cualitativos descriptivos de esta onda de velocidad de flujo pulsátil, ángulo independientes:

Índice pulsatilidad: $IP = (A-B)/\text{promedio}$ (Gosling, King, 1974)

Relación S/D : $SD = A/B$. (Stuart, Drumm, 1980)

Índice de resistencia: $IR = (A-B)/A$ (Planiol, Pourcelot, 1974)

Teniendo en cuenta la evidencia previamente descrita, podemos asociar dichos índices empíricos con la variable fisiológica: onda de velocidad de flujo. Ellos reflejan resistencia o impedancia al flujo producido por el lecho microvascular distal al sitio de medición. De esta manera obtenemos índices S/D, IP, e IR mayores, cuanto mayor es la resistencia al flujo sanguíneo del territorio irrigado.

Sin existir aún consenso definitivo, se han usado principalmente relación S/D e IR para descripción de territorio uterino, e IP y S/D para territorio umbilical y vasos intrafetales. Debe considerarse, sin embargo, que en casos de ausencia de flujo en fin de diástole, el IP es el único utilizable. (11)

3. Territorios Específicos:

a) Circulación Uterina:

El estudio Doppler de circulación uterina se puede realizar vía transabdominal o transvaginal. Idealmente, el equipo debería consistir en un sistema de Doppler pulsado color.

i. Técnica: el transductor debe ser ubicado en forma para-sagital, a nivel de la unión cervico-ítmica, 2-3 cm medial a la espina ilíaca ántero superior. En esta posición se busca la ubicación de ambas arterias uterinas a nivel de su nacimiento desde la división anterior de las respectivas arterias ilíacas internas. Para ello se ubica a la paciente en decúbito dorsal y se dispone el transductor de ultrasonido Doppler color en la pared uterina lateral baja, buscando medialmente la zona correspondiente

ii. Características de onda de velocidad de flujo: a partir del segundo trimestre ocurre un progresivo descenso de los índices Doppler de territorio uterino. Se transforma progresivamente en un circuito de baja resistencia, desapareciendo la escotadura diastólica temprana ("notch") y disminuyendo progresivamente, además, la diferencia entre zonas ipsi o contralateral a inserción placentaria. De esta manera se forma una onda característica a partir de las 26 semanas de gestación.

Se han publicado rangos de normalidad para valores de IR y de relación S/D (Pearce J., Br J Obstet Gynaecol 1988; 95:244-56; Arduini D, Ultrasound Obstet Gynecol 1991; 1:180-5).

iii. Significado de onda de velocidad de flujo anormal: a partir de las 26 semanas parece apropiada la decisión de un solo valor de corte, > 2 p 95 ó 2 DS y, eventualmente, la medición de una sola arteria uterina. Este límite de normalidad sería de: $> 2,6$ para S/D y/o la presencia de escotadura (Fleisher A, 1986).

Aún no existe evidencia concluyente que correlacione aumentos en impedancia de territorio uterino durante el primer trimestre y un mal resultado perinatal.

Se han publicado hallazgos significativos para la correlación entre índices uterinos alterados obtenidos en segundo trimestre y la aparición de preeclampsia o retardo de crecimiento intrauterino (haciendo consideración a variaciones metodológicas, conceptuales y de población en estudio). Para estudios realizados entre las 16 y 26 semanas se han encontrado valores de sensibilidad de 25 a 76%, especificidad de 69 a 97%, valores predictivos positivos de 42 a 78% y negativos de aproximadamente 87%, para aparición posterior de las patologías descritas. El valor diagnóstico es máximo cuando el examen se realiza a las 26 semanas (Campbell S, 1986; Schulman H, 1989; Harrington K, 1991; Bewley S, 1989).

El screening Doppler uterino para población de bajo riesgo sigue siendo controversial. La mayoría de los estudios, sin embargo, demuestran que los embarazos destinados a resultado perinatal adverso presentaron índices uterinos elevados durante el segundo trimestre. (4, 9)

b) Circulación umbilical

La circulación umbilical es un circuito de baja resistencia, y eso se refleja en la forma de la onda de velocidad de flujo.

i. Técnica: en orden a minimizar errores se deben visualizar correctamente al menos 5 ondas de velocidad de flujo pulsátil. Medir aquella con el máximo peak sistólico y mínimo diastólico obtenidos. El ángulo de insonación debe ser el mínimo, en orden a evitar la subestimación de valores (a pesar del uso de índices ángulo-independientes).

ii. Características de onda de velocidad de flujo: existe una progresiva disminución de los índices umbilicales a lo largo del embarazo. Este fenómeno es en gran parte explicado por el desarrollo de arterias de pequeño calibre y arteriolas a nivel de las vellosidades terciarias, disminuyendo, por tanto, la resistencia global del lecho vascular.

Factores que afectan la variabilidad de esta onda son:

- * Edad gestacional: en las primeras 20 semanas existe gran variación de los índices, incluyendo ausencia o flujo reverso diastólico. Su valor, entonces, es muy limitado durante este período.
- * Frecuencia cardíaca fetal: dentro de rangos normales de frecuencia, la variación experimentada no es mayor que el error sistemático de medición.
- * Movimientos respiratorios fetales: cambios bruscos de presión intratorácica producen gran irregularidad en el patrón de flujo umbilical. Durante la "inspiración" se produce aumento del flujo pulmonar, con disminución consiguiente del flujo umbilical.
- * Sitio de obtención de la señal: evaluación Doppler en zona próxima a inserción placentaria muestra índices menores. No se ha demostrado que esta variación sea significativa.
- * Variabilidad interobservador (10-14%) e intraobservador (5-9%). Debe ser evaluada para cada centro.

Rangos de normalidad han sido publicados por Thompson R. (Br J

Obstet Gynaecol 1988; 95:589-91), y Arduini D. (Tabla 1) J Perinat Med 1990; 18(3):165-72)

iii. Significado de onda de velocidad de flujo anormal: el sustrato histológico placentario para el aumento de los índices de circulación umbilical, es una disminución en el número de vasos de pequeño calibre en vellosidades terciarias. Cambios obliterativos en dichos vasos también han sido descritos. Mecanismos vasoactivos locales han sido implicados en la génesis de estos fenómenos. En consecuencia, índices elevados umbilicales no indican directamente condición fetal, sino lesión vascular placentaria.

Existe actualmente fuerte evidencia que correlaciona índices umbilicales elevados con situación de hipoxia-acidosis in utero, así como también con resultado perinatal adverso, en términos de mayor incidencia de RCIU y elevada morbilidad perinatal.

Valores de anormalidad, según la experiencia publicada, han sido IP > de 2 DS en relación al promedio, o relación S/D > percentil 95 para la edad gestacional, o > 3,0 en valores absolutos. Siendo un circuito de baja resistencia, la anormalidad extrema es la ausencia o flujo reverso durante el diástole. (10, 11, 13)

c) Circulación Cerebral

La circulación intracerebral puede ser detectada mediante Doppler color tan precozmente como 8 semanas de gestación (Kurjak A, 1993). Existe una diferencia significativa entre circulación cerebral y la de otros territorios en etapas tempranas del embarazo. La impedancia disminuye progresivamente durante el transcurso del embarazo. Este fenómeno ocurre precozmente a nivel cerebral (flujo diastólico positivo desde las 11 semanas), en relación a territorio aórtico o umbilical (flujo diastólico positivo desde las 15 semanas). Este interesante mecanismo de autorregulación cerebral que asegura aporte de oxígeno y glucosa al cerebro embrionario en sus primeros estadios de desarrollo es, de hecho, el mecanismo más importante de ajuste posterior ante situaciones críticas de disminución de perfusión intracraneana.

i. Técnica: la ubicación del transductor debe ser en un plano standard de diámetro biparietal, incluyendo el tálamo y el cavum del septum pelucidum. La arteria cerebral media (ACM) puede ser vista pulsando a nivel de la ínsula. En esta posición se mueve el transductor hacia la base del cráneo, logrando una visión de pedúnculos cerebrales. Obteniendo una imagen Doppler color

adecuada del polígono de Willis, se investiga la ACM a aproximadamente un centímetro desde su nacimiento, como la principal rama en dirección ántero-lateral hacia el borde lateral de la órbita.

Se debe ejercer la mínima presión con el transductor sobre la calota fetal, en orden a no producir un aumento transitorio de presión intracraneana y errores de medición (Vyas 1989).

ii. Características de onda de velocidad de flujo: es una onda de tipo mediana a alta resistencia. La evolución de sus índices de evaluación sigue un curso parabólico durante el embarazo. Vasodilatación fisiológica entre las 15 a 20 semanas, y hacia el término, refleja el alto grado de actividad metabólica cerebral en estos períodos. Rangos de normalidad para IP de arteria cerebral media, han sido establecidos en un estudio combinado longitudinal y transversal, realizado por G.Mari (Am J Obstet Gynecol 1992;166:1262-70).

iii. Significado de onda anormal: probablemente la alteración más significativa, a este nivel, es un aumento importante en el flujo sanguíneo cerebral (Arbeille P, Wladimiroff J, 1987). Este fenómeno, llamado "brain sparing", se genera como mecanismo compensatorio ante situación de hipoxia fetal. Es así que valores de IP < de p 5 para la edad gestacional, deben ser interpretados (dentro de un contexto de sospecha de hipoxia fetal), como un mecanismo activo de vasodilatación cerebral. En general, valores absolutos de IP <1,2 deben hacer sospechar redistribución de flujo. Se ha propuesto el uso de una relación de índices cerebrales con umbilicales, siendo la relación cerebro-placentaria <1 la que se correlaciona con mal resultado perinatal (Gramellini D, 1992). Se debe evaluar, además, el impacto clínico de la vasoconstricción concurrente en territorios pulmonar, intestinal y renal. (7, 8, 12)

4. Patologías Específicas

a) Síndrome hipertensivo asociado al embarazo

La velocimetría Doppler ha permitido una aproximación más exacta a la fisiopatología de los desórdenes hipertensivos del embarazo. Se han descrito fenómenos específicos vasculares.

Los mejores resultados, en términos de predicción de síndrome hipertensivo y RCIU, han sido publicados por Harrington en 1991. En 2437 pacientes, utilizando Doppler color a las 26 semanas, incluyendo valores de corte para IR uterinos >p 95, y escotadura ("notch"), obtuvo un

4,6% de valores alterados, con sensibilidad de 76% y especificidad de 97% para dichas patologías.

En hipertensión, el estudio de circulación útero-placentaria ayuda a discriminar cuadros de diferente severidad. Se han propuesto clasificaciones según resultado Doppler, constituyendo la asociación de Doppler uterino y circulación umbilical anormales, la de peor pronóstico.

El síndrome hipertensivo asociado al embarazo puede ocurrir sin vasculopatía, o sin vasculopatía suficiente como para ser detectada mediante estudio Doppler. (5)

b) Retraso de crecimiento intrauterino

El ultrasonido convencional ha sido extensamente usado en la identificación del feto con RCIU. La circunferencia abdominal ha demostrado ser el parámetro único más sensible para este diagnóstico.

Múltiples estudios Doppler de territorio umbilical han sido realizados en orden a mejorar esta capacidad diagnóstica. Los resultados han demostrado una sensibilidad de 45-78%, especificidad de 66-94%, valor predictivo positivo de 43-82% y valores predictivos negativos de 64-96%. Siendo similares esos resultados a los obtenidos con ultrasonido convencional, Doppler, sin embargo, ha demostrado tener gran capacidad para identificar aquellos fetos con mayor riesgo real de morbilidad perinatal. La incorporación en clínica de esta capacidad discriminatoria es, probablemente, uno de los mayores aportes de velocimetría Doppler en la práctica obstétrica. (5)

c) Flujo ausente o reverso durante fin de diástole umbilical

El flujo ausente o reverso en arteria umbilical puede ser un hallazgo fisiológico durante las primeras etapas del embarazo. Constituye el hallazgo más ominoso en estudio Doppler en obstetricia durante la segunda mitad de la gestación. La casuística publicada evidencia una mortalidad perinatal de 38% en este grupo de pacientes.

Siempre es importante considerar que el filtro de frecuencias (HPF) debe permanecer en el mínimo posible del sistema, con el fin de obtener imágenes de flujos diastólicos reales. Un incorrecto diagnóstico puede ocurrir también, si el ángulo de insonación es demasiado alto, de tal manera que las máximas frecuencias doppler no son obtenidas.

La incidencia de ausencia de flujo diastólico en población de alto riesgo ha sido muy variable (2 a 35%). La experiencia publicada ha mostrado una asociación con RCIU en un 84%; síndrome hipertensivo

asociado al embarazo, 57%; malformaciones, 11%, y genopatías, 6% (Rizzo G, 1993).

La evolución natural de esta situación es usualmente hacia sufrimiento fetal y muerte intrauterina, con períodos variables de latencia (1 a 26 días). El período de latencia per se no ha demostrado ser un factor pronóstico.

Hay que tomar precauciones ante la posibilidad de mejoría en la onda de velocidad de flujo, pues no se ha demostrado cambio significativo en el pronóstico perinatal para dichos casos.

Como factores de peor pronóstico dentro de esta población se han mencionado la vasodilatación del territorio cerebral ("brain sparing") y alteraciones del sistema venoso, reflejando falla cardíaca derecha, especialmente pulsatilidad de vena umbilical. (5)

5. Doppler en práctica clínica obstétrica

a) Introducción del Doppler en obstetricia

Reconoce la situación de alto riesgo mediante la Historia Clínica y el Exámen Físico, lo cual ayuda a complementar la verificación del riesgo fetal real, ya que es evaluado y controlado el grado de riesgo junto a otras técnicas de vigilancia antenatal, principalmente el perfil biofísico o alguna combinación de sus componentes

Con todos estos elementos se sabe en que momento se puede interrumpir el embarazo si el riesgo intrauterino es evaluado como mayor. (9)

b) Manejo:

Hecher y colaboradores sugieren que el monitoreo de la circulación venosa fetal representa un método más preciso para determinar el momento óptimo para interrumpir el embarazo en fetos de alto riesgo que la cardiotocografía antenatal.

Un elemento importante que aporta el Doppler es su capacidad predictiva. La situación no está bien documentada y puede verse afectada por enfermedad materna y/o la edad gestacional del feto. Sin embargo, parecería que en ausencia de enfermedad materna significativa (especialmente preeclampsia), las mediciones Doppler se pueden usar para predecir el bienestar fetal con bastante anticipación. Si el feto muestra signos de redistribución arterial leve o moderada, pero las mediciones Doppler venosas son normales, tendríamos la confianza para mandar a la paciente a su casa y

controlarla a los tres días, ya que es poco probable que la condición del feto empeore dramáticamente en ese período.

Si el feto puede mantener su redistribución arterial, entonces esto representa una respuesta apropiada a la hipoxia. La redistribución que afecta sólo a la arteria cerebral media no parece estar asociada con acidosis, y no parece causar problemas neurológicos en el neonato. Por otro lado, cuando la redistribución fetal venosa empieza, es porque los otros mecanismos de adaptación están ya sobrepasados. El flujo sanguíneo anormal en el ductus venoso está asociado con acidosis metabólica.

La importancia de evaluar el momento óptimo para la interrupción del embarazo debe ser enfatizada. Entre las semanas 23 y 26 de gestación, por ejemplo, la tasa de mortalidad neonatal disminuye 2% diario. Realizar el parto cuando el feto está lo más maduro posible, podría tener efectos beneficiosos sobre la mortalidad infantil y sobre la morbilidad inmediata y alejada.

Hay evidencias crecientes de la redistribución del flujo sanguíneo en el feto como respuesta a la hipoxia. Se pueden cuantificar y comparar con valores normales. Tienen valor predictivo y hay una secuencia lógica de cambios que permite la evaluación del nivel de deterioro. Por lo tanto, deben utilizarse como base de la decisión de terminar con el embarazo. La **circulación arterial** puede ser confiable y suficiente en gestaciones cercanas al término, pero en casos de fetos pretérmino extremo o con retardo de crecimiento, la información obtenida del estudio de la **circulación venosa** del feto puede ayudar a determinar el momento óptimo del parto. (3)

En resumen, Doppler ofrece la capacidad de **discriminar** un nuevo grupo de pacientes, ya sea dentro de la población general o, con mayor fuerza, dentro de una población de alto riesgo. Selecciona a un nuevo grupo de pacientes, sobre el cual se deben centrar todos los esfuerzos de vigilancia antenatal convencionales.

Doppler umbilical e intrafetal también es una importante ayuda en el difícil proceso de toma de decisiones sobre cuándo interrumpir en el pretérmino severamente enfermo intrauterino (especialmente con la medición de la circulación venosa). Es también un complemento en la **decisión de conducta** expectante y no intervención en patologías maternas estabilizadas o en el retraso de crecimiento intrauterino de tipo constitucional.

Estos son los motivos por los que deberíamos poder justificar la inversión en el equipo y en la capacitación necesaria para la realización de un estudio Doppler color de rutina para cualquier feto dentro de la población obstétrica que se considera de riesgo.

C. EVALUACION DEL RACIEN NACIDO

a) Generalidades

La exploración inicial del R.N debe hacerse lo antes posible tras el parto, con el fin de detectar las posibles anomalías y establecer una base para los estudios posteriores. En los partos de Alto Riesgo, esta exploración debe hacerse en el quirófano, centrandola en las malformaciones congénitas, y en los problemas fisiopatológicos que puedan interferir en la adaptación cardiopulmonar y metabólica normal a la vida extrauterina. (2)

b) Criterios de Evaluación

La evaluación neonatal debe incluir (1) la identificación de las enfermedades discapacitantes que pueden ser objeto de una pronta acción preventiva o terapéutica (p.ej. asfixia), (2) cuadros que previsiblemente pueden tener importancia más adelante (p. ej. Conjuntivitis gonocócica) y (3) factores causales posiblemente ocultos que pueden explicar situaciones patológicas con independencia de su significado inmediato o futuro. En la historia perinatal deben constar los datos demográficos y sociales, los antecedentes médicos del niño y de la familia, problemas reproductivos previos de la madre, acontecimientos del embarazo actual y una descripción del parto (duración, presentación fetal, fiebre, cesárea, anestesia o sedación, uso de fórceps, índice de Apgar, necesidad de reanimación).

Los problemas que hay que preveer después del parto de un feto normal son hipoventilación-apnea, hemorragias, hipoxia, bradicardia, hipotermia, hipoglicemia, hipovolemia, hipotensión y anomalías no esperadas. (2)

i. Edad Gestacional: Es el tiempo transcurrido desde el primer día de la última menstruación. Se expresa en días o semanas completas.

Parto pretérmino: Parto acaecido antes de las 37 semanas completas de gestación (menos de 259 días completos). El R.N se denomina “ NEONATO PRETERMINO “. “ ò prematuro.

Parto a tèrmino: Parto acaecido despuès de las 37 semanas completas de gestaciòn (259 dìas completos), y menos de 42 semanas completas (293 dìas completos). Al neonato se le denomina “ A TERMINO” .

Parto postèrmino (ò embarazo prolongado): Parto acaecido a las 42 semanas de gestaciòn ò màs (294 dìas ò màs).Al neonato se le denomina DE POESTERMINO.

ii. Peso: Es el primer peso de un nacido vivo ò muerto, tomado en el transcurso de los primeros 60 minutos de vida. Para efectos pràcticos se acepta tambièn el primer peso tomado durante las primeras 24 horas de vida.

* RN de bajo peso < 2500 gr.

* RN de muy bajo peso < 1500 gr.

* RN de bajo peso extremo < 1000 gr.

* RN de peso adecuado a la edad gestacional: todo RN cuyo peso al nacer se sitúe entre los percentiles 10 y 90 de la curva de peso-semanas de gestaciòn.

* RN pequeño para la edad gestacional: Todo RN cuyo peso al nacer se sitúe por debajo del percentil 10 de la curva peso-semanas de gestaciòn.

* RN grande para la edad gestacional: Todo RN cuyo peso al nacer se sitúa por encima del percentil 90 de la curva peso-semanas de gestaciòn.

iii. Apgar: Es un método práctico para valorar de manera sistémica a los recién nacidos inmediatamente después del parto y permite identificar a los que necesitan reanimaciòn por acidosis hipóxica. Al minuto puede emplearse para indicar al niño que requerirá atenciòn especial. El Apgar a los 5 minutos, en particular el cambio del índice entre 1 y 5 minutos, traduce la eficacia de las medidas de reanimaciòn. Un índice a los 5 minutos de 0 a 3, si bien debido probablemente a hipoxia, es de utilidad limitada para indicar la gravedad del problema y se correlaciona poco con los resultados neurológicos futuros. Un Apgar de 0 a 5 a los 5 minutos coexiste con mayor riesgo de parálisis cerebral. Un Apgar de 7 a 10 a los 5 minutos se considera normal. Unos índices de 4, 5 y 6 son intermedios y no señalan riesgo elevado de disfunciòn neurológica posterior. Estos índices pueden estar afectados por inmadurez fisiológica, sedaciòn, presencia de malformaciones congénitas y otros factores. (2)

VI. MATERIAL Y METODOS

A. METODOLOGIA

1. Tipo de estudio:

- Descriptivo.
- Retrospectivo.

2. Sujetos de estudio:

Las pacientes que se estudiaron en la Clínica de Alto Riesgo Obstétrico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período enero de 1999 a marzo del 2000.

3. Población y Muestra:

En la Clínica de Monitoreo Fetal se efectúan un total aproximado de sesenta (60) velocimetrías doppler al año, la mayoría de los cuales se efectúa a pacientes hipertensas con retardo del crecimiento intrauterino.

La muestra fué el total de pacientes en las que se obtuvieron flujos derivados a cerebro por velocimetría doppler fetal, durante el período estipulado de estudio.

4. Criterios:

4.1 Criterios de Inclusión:

- Feto vivo
- Flujo derivado a cerebro
- Edad gestacional mayor o igual a 27 semanas

4.2 Criterios de Exclusión:

- Feto muerto
- Doppler pre-patológico
- Feto menor de 27 semanas

5. Variables a estudiar:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de Medida
Vía de resolución del embarazo	Vía por la cual el feto es expulsado o extraído de la vida intraútero (PES ò CSTP)	Forma en la que se resolvió el embarazo (PES ó CSTP), lo cual está registrado en el expediente clínico de la paciente.	Nominal.	Eutósico: Parto sin maniobras. Distósico: Parto con maniobras. Cesárea: Parto resuelto por vía abdominal.
Edad gestacional	Es el tiempo transcurrido desde el primer día de la última menstruación. Se expresa en días o semanas de gestación.	Parto pretérmino: Parto acaecido antes de las 37 semanas de gestación (menos de 259 días completos). El R.N se denomina “ NEONATO PRETERMIN O “ ó prematuro. Parto a término: Parto acaecido después de las 37 semanas de	Numérica.	Semanas de gestación según embarazo, medido por Capurro. Boleta de recolección de datos. Anexo 5.

		gestación (259 días completos), y menos de 42 semanas completas (293 días completos). Al neonato se le denomina “A TERMINO” . Parto postérmino (ó embarazo prolongado): Parto acaecido a las 42 semanas de gestación ó más (294 días ó más). Al neonato se le denomina “DE POSTERMINO”		
Apgar al nacer	Está medido por una escala la cual nos permite establecer el pronóstico del neonato al 1er. y a los 5 minutos de vida.	Tanto al 1er. minuto como al 5to evaluamos: Frecuencia cardíaca, esfuerzo inspiratorio, tono muscular,	Numérica.	Según puntaje obtenido al minuto y a los 5 minutos de haber nacido. Los 5 signos anteriores se evalúan 1 minuto después del

		irritabilidad y color.		nacimiento completo del recién nacido, dando a cada uno una puntuación de 0, 1 ó 2. Una puntuación total de 10 indica un RN en el mejor estado posible. Un neonato con una puntuación de 0-3 debe de ser reanimado de inmediato. Anexo 4.
Peso al nacer	Es el primer peso de un neonato nacido vivo ó muerto, tomado en el transcurso de los primeros 60 minutos de vida. Para efectos prácticos se acepta también el primer peso tomado durante las primeras 24 horas de vida.	Clasificación del R.N según el peso al nacer y de acuerdo a él se clasificará según peso para edad gestacional.	Numérica	RN de bajo peso < 2500 gr. RN de muy bajo peso < 1500 gr. RN de bajo peso extremo < 1000 gr. RN de peso adecuado a la edad gestacional: todo RN cuyo peso al nacer se sitúe entre los

				percentiles 10 y 90 de la curva de peso-semanas de gestación. RN pequeño para la edad gestacional: Todo RN cuyo peso al nacer se sitúe por debajo del percentil 10 de la curva peso semanas de gestación. RN grande para la edad gestacional: Todo RN cuyo peso al nacer se sitúa por encima del percentil 90 de la curva peso-semanas de gestación.
Circulación venosa fetal	El sistema venoso es la vía de aporte de oxígeno de la placenta hacia el feto.	La situación más evaluada en análisis venoso es la falla ventricular derecha, produciendo flujo reverso en todo el sistema	Nominal	Presencia o ausencia de pulsatilidad en sistema venoso.

		durante la contracción auricular.		
Embarazos de Alto Riesgo	Es el embarazo que cuenta con uno o más de los factores de riesgo descritos en el Anexo 2.	Todas las pacientes que lleven control en la clínica de Alto Riesgo obstétrico, según lo normado por la Institución	Nominal.	Grado de Riesgo obstétrico: SI ó NO.
Doppler patológico	Cuando existe alta resistencia a nivel de cordón umbilical con distribución de flujo a cerebro.	Cuando los valores de referencia IR (índice cualitativo descriptivo de onda de velocidad de flujo pulsátil) es menor del 80% medido en la arteria cerebral media fetal.	Nominal.	Normal y anormal (Anexo 3)

6. Instrumento de recolección y medición de las variables:

Boleta de

recolección de datos, Anexo 1.

7. Presentación de resultados y tipo de tratamiento estadístico:

Se plantea un

estudio de tipo estadístico descriptivo, y en base a él se tabularán, se
presentarán resultados y se hará el análisis estadístico.

8. Ejecución de la investigación:

Se efectuará velocimetría doppler a las pacientes con alto riesgo obstétrico, según normas hospitalarias de la Institución. En aquellos casos en los que se obtenga flujo fetal derivado a cerebro, se determinará conducta a seguir con el embarazo, dependiendo de los resultados obtenidos con el doppler de la circulación venosa fetal.

Se describirá el resultado perinatal en base al Apgar, peso y edad gestacional al nacer; así como la vía de resolución elegida. Por último, describiremos cuál es la situación real actual en nuestra Institución con respecto al manejo de este tipo de pacientes.

8.1 Actividades:

- a) Selección del tema del proyecto de investigación.
- b) Recopilación de material bibliográfico.
- c) Aprobación del proyecto por el comité docente.
- d) Elaboración del protocolo de investigación y diseño del instrumento para recopilación de datos.
- e) Ejecución del trabajo de campo.
- f) Procesamiento de datos y elaboración de cuadros.
- g) Análisis y discusión de resultados.
- h) Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
- i) Presentación del informe final.

B. RECURSOS

1. Materiales:

- equipo de ultrasonido con doppler color
- hoja de recolección de datos

2. Humanos:

- investigador: bachiller.
- Asesor: Ginecólogo y Obstetra.
- Revisor: Perinatólogo.
- Equipo paramédico de la Clínica de Alto Riesgo.
- Pacientes de Alto Riesgo.

C. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION

Esta investigación por ser un estudio retrospectivo, únicamente se trabajó con los expedientes clínicos de las pacientes, por lo que no se intervino de forma directa con la salud de las pacientes.

GRAFICA DE GANT:

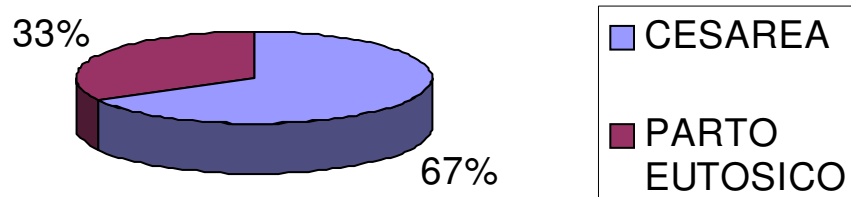
A	*****				
B		*****			
C		*****			
D		*****	*****		
E		*****	*****		
F			*****	*****	
G				*****	
H				*****	
I					*****
ENERO		FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
2,000					

Actividades:

- a) Selección del tema del proyecto de investigación.
- b) Recopilación de material bibliográfico.
- c) Aprobación del proyecto por el comité docente.
- d) Elaboración del protocolo de investigación y diseño del instrumento para recopilación de datos.
- e) Ejecución del trabajo de campo.
- f) Procesamiento de datos y elaboración de cuadros.
- g) Análisis y discusión de resultados.
- h) Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
- i) Presentación del informe final.

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

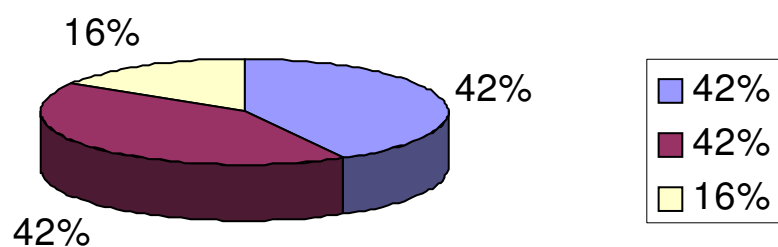
**GRAFICA 1. VIA DE RESOLUCION DE
LOS EMBARAZOS CON FLUJO
DERIVADO A CEREBRO FETAL, EN EL
INSTITUTO GUATEMALTECO DE
SEGURIDAD SOCIAL ENERO 1999 A
MARZO 2000**



FUENTE: Archivo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

VARIABLE	No.DE PACIENTES	PORCENTAJE
CESAREA	42	67%
PARTO EUTOSICO	20	33%
TOTAL	62	100%

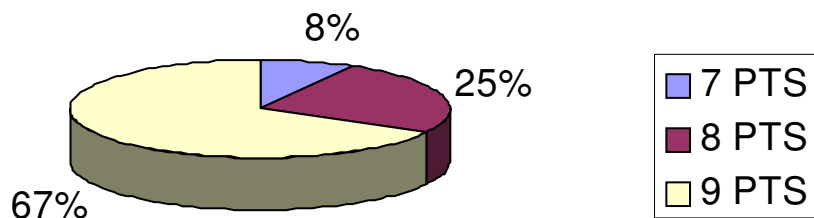
**GRAFICA 2. APGAR AL PRIMER
MINUTO DE VIDA DE LOS FETOS CON
FLUJO DERIVADO A CEREBRO EN EL
INSTITUTO GUATEMALTECO DE
SEGURIDAD SOCIAL, DE ENERO 1999 A
MARZO 2000**



FUENTE: Archivo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

VARIABLE	No DE PACIENTES	PORCENTAJE
5 PUNTOS DE APGAR 1'	26	42%
6 PUNTOS DE APGAR 1'	26	42%
7 PUNTOS DE APGAR 1'	10	16%
TOTAL	62	100%

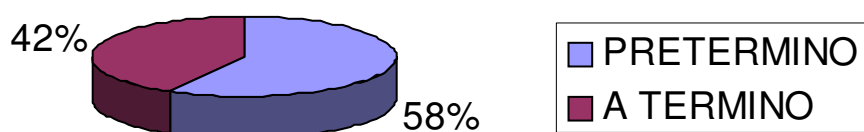
GRAFICA 3. APGAR A LOS 5 MINUTOS DE VIDA DE LOS FETOS CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, DE ENERO 1999 A MARZO 2000



FUENTE: Archivo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

VARIABLE	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
7 PUNTOS DE APGAR 5'	5	8%
8 PUNTOS DE APGAR 5'	15	25%
9 PUNTOS DE APGAR 5'	42	67%
TOTAL	62	100%

GRAFICA 4. EDAD GESTACIONAL DE LOS FETOS CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO, EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, DE ENERO DE 1999 A MARZO DEL 2000



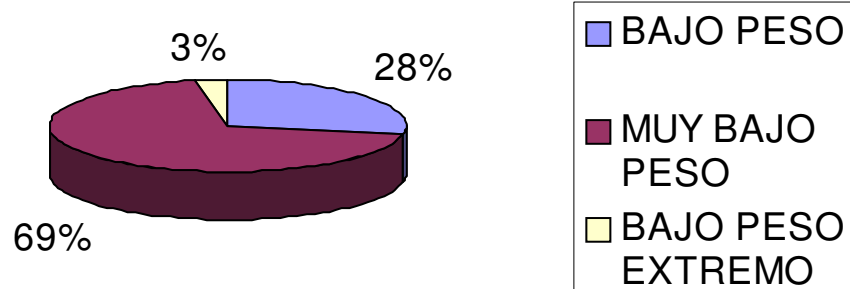
FUENTE: Archivo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

VARIABLE	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
PRETERMINO *	36	58%
A TERMINO **	26	42%
TOTAL	62	100%

* PRETERMINO = < de 37 semanas de edad gestacional

** A TERMINO = > de 37 semanas de edad gestacional

GRAFICA 5. PESO AL NACER DE LOS FETOS CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO, EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, DE ENERO DE 1999 A MARZO DEL 2000



FUENTE: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

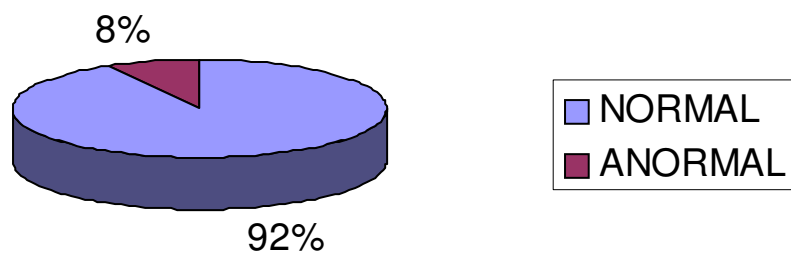
VARIABLE	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
BAJO PESO *	17	28%
MUY BAJO PESO **	43	69%
BAJO PESO EXTREMO ***	2	3%
TOTAL	62	100%

* BAJO PESO = de 1501 gr. a 2500 gramos

** MUY BAJO PESO = de 1001 gr. a 1500 gramos

*** BAJO PESO EXTREMO = < de 1000 gramos

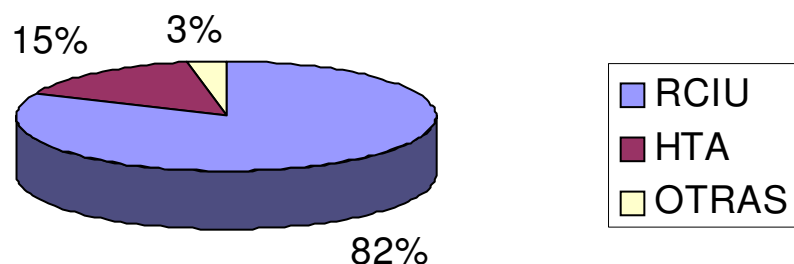
GRAFICA 6. FLUJO VENOSO DE LOS FETOS CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO, EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, DE ENERO DE 1999 A MARZO DEL 2000



FUENTE: Archivo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

VARIABLE	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
FLUJO VENOSO NORMAL	57	92%
FLUJO VENOSO ANORMAL	5	8%
TOTAL	62	100%

GRAFICA 7. PATOLOGIAS MATERNAS ASOCIADAS A EMBARAZOS DE ALTO RIESGO CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO FETAL, EN EL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL, DE ENERO DE 1999 A MARZO DEL 2000



FUENTE: Archivo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

VARIABLE	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
RCIU *	50	82%
HTA **	9	15%
OTRAS ***	3	3%
TOTAL	62	100%

* RCIU = Retraso del crecimiento intrauterino

** HTA = Hipertensión arterial

*** OTRAS = Otras Patologías del Anexo 2

VIII. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

1. La Gráfica No. 1 nos muestra que la vía de resolución de los embarazos de alto riesgo de fetos con flujo derivado a cerebro fue preferentemente la cesárea en 67% de los casos, debido al peso fetal estimado por ultrasonido menor a 1500 gramos. Se dio parto vaginal a los fetos con peso fetal estimado alrededor de los 2000 gramos. No se dio parto vaginal a los fetos con un peso menor de 1500 gr., ya que pueden cursar con una hemorragia intracraneana por el trauma del paso por el canal del parto, lo cual pone en peligro la vida del neonato. (9)
2. Las Gráficas No. 2 y 3, nos muestran que el Apgar de todos los RN fue adecuado, oscilando alrededor de los 5-6 puntos al primer minuto de vida (84%), y de 8-9 puntos a los 5 minutos de vida (92%), teniendo todos flujo derivado a cerebro, pero, con flujo venoso normal, lo cual indica el buen pronóstico de estos fetos, ya que algunos fueron pretérmino y ninguno necesitó de ventilación asistida. (12)
3. La Gráfica No. 4 nos muestra, que el 42% de los RN fueron a término, situación que confirma que en base a un manejo conservador, con flujos venosos normales y cardiotocogramas normales medidos por velocimetría doppler y pruebas de bienestar fetal, se puede seguir con el embarazo, con lo cual se ganó peso fetal, mejorando el pronóstico de los mismos. (1)
4. La Gráfica No. 5 nos muestra que todos los RN tuvieron un peso al nacer por debajo del décimo percentil para la edad gestacional, y todos menores de 2,500 gr., situación que confirma que el Doppler patológico (con flujo derivado a cerebro) se asocia con el retraso del crecimiento intrauterino en nuestro medio. (11)

5. La Gráfica No. 6 nos muestra que el 92% de los casos de este estudio tenían flujo derivado a cerebro, es decir doppler patológico, con circulación venosa y cardiotocograma normal, lo que confirma que el flujo derivado a cerebro no es específico de acidosis metabólica. Esta área de la perinatología (flujos venosos) es el tema de más investigación en la actualidad, ya que nos permite dar seguimiento al embarazo sin comprometer la vida del feto, esperando con ello a ganar peso fetal y dependiendo de los flujos venosos, saber en que momento se puede interrumpir el embarazo, ya que si el flujo venoso se mantiene normal se puede seguir con el embarazo, si fuera anormal se resuelve el embarazo. (5)
6. La Gráfica No. 7, nos muestra que las patologías maternas más asociadas a los embarazos de Alto Riesgo, de los fetos con flujo derivado a cerebro, fueron el Retraso del crecimiento intrauterino y la Hipertensión Arterial (HTA), siendo la primera patología en mención la más asociada, como ya se dijo anteriormente. La Hipertensión Arterial ocupó el segundo lugar y se dio más que todo en pacientes mayores de 35 años. Se conoce que la HTA es una patología muy común en los embarazos que se presentan en edades de fertilidad no adecuadas, es decir abajo de 18 años y arriba de 35 años y a veces también en pacientes multíparas, lo cual se considera de mucha importancia como antecedentes obstétricos si se toma en cuenta que todas las pacientes oscilaron entre 18 y 42 años de edad. Además casi todas presentaron una paridad mayor de 3 embarazos (multíparas). Ver Anexo 6 . (5, 10)

Es importante observar que todos los resultados anteriormente expuestos engloban en sí un BUEN pronóstico de los fetos con flujo derivado a cerebro, en la cual se utilizó a la Velocimetría Doppler como prueba de vigilancia prenatal. Estos fetos fueron monitorizados por medio de los flujos venosos los cuales daban la pauta para seguir con el embarazo ó interrumpirlo. La mayoría de los casos se presentaron con flujo derivado a cerebro y flujo venoso normal, lo cual fué de beneficio para seguir con el embarazo y con ello ganar peso

fetal; los que cursaron con flujos venosos anormales, fueron resueltos por cesárea sin ninguna complicación, así como también aquellos fetos con peso menor de 1500 gr., siendo éste (el control de flujos venosos por velocimetría doppler) uno de los aspectos de mayor utilidad y de mayor investigación en perinatología actualmente.

Tomando en cuenta que todos los RN pesaron menos del décimo percentil para la edad gestacional, y además cursaron con un Apgar adecuado y con flujos venosos normales, podemos decir que el manejo conservador de los fetos con flujo derivado a cerebro, por velocimetría doppler proporciona un buen pronóstico para estos fetos, disminuyendo así la morbilidad fetal.

IX. CONCLUSIONES

1. El pronóstico de los fetos con flujo derivado a cerebro es adecuado, aún más si los flujos venosos son normales.
2. Debido a que el peso fetal de todos los fetos fué menor del décimo percentil para la edad gestacional, la vía de resolución elegida fué la cesárea.
3. Se están resolviendo los casos en buen momento, cuando no hay aún cambios venosos ni cardiotocográficos, lo que asegura un buen pronóstico fetal (sin acidosis metabólica).
4. El Apgar de todos los fetos con flujo derivado a cerebro fue adecuado en todos los casos.
5. La VELOCIMETRIA DOPPLER, constituye una forma no invasiva de vigilancia antenatal, con la cual se realiza un adecuado manejo, tendente a disminuir la morbilidad fetal.
6. El Retraso del Crecimiento Intrauterino y la Hipertensión Arterial, son las dos patologías maternas más asociadas a embarazos con flujo derivado a cerebro fetal, siendo éstos clasificados de alto riesgo.

X. RECOMENDACIONES

1. Considerar el manejo conservador en los fetos con flujo derivado a cerebro y con flujos venosos normales, en los cuales se necesite tiempo para la ganancia de peso fetal.
2. Considerar a la velocimetría doppler, como una prueba antenatal segura, capaz de disminuir la morbilidad fetal.

XI. RESUMEN

El presente estudio de tipo descriptivo- retrospectivo se efectuó en la Clínica de Alto Riesgo obstétrico del Departamento de Gineco-obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con la finalidad de evaluar el pronóstico de los fetos con flujo derivado a cerebro por Velocimetría Doppler, durante el período de enero de 1999 a marzo del 2000.

Para el efecto fueron evaluadas un total de 62 pacientes con embarazo de alto riesgo (siendo el Retraso del Crecimiento Intrauterino y la Hipertensión Arterial las patologías maternas más relacionadas con este tipo de embarazos), a quienes se les diagnosticó fetos con flujo derivado a cerebro. El 67% de los embarazos fueron resueltos por cesárea, debido a que el peso fetal estimado por ultrasonido fue menor de 1,500 gr. (de muy bajo peso). Todos los RN tuvieron un peso al nacer por debajo del décimo percentil para la edad gestacional y un Apgar adecuado, lo cual evidencia que el doppler patológico se asocia al retraso del crecimiento intrauterino en nuestro medio.

El 92% de todos los fetos con flujo derivado a cerebro, cursaron con flujo venoso y cardiotocograma normal, situación que mejoró el pronóstico de dichos fetos (lo que confirma que no es específico de acidosis metabólica), permitiendo el manejo conservador en aquellos fetos en los que se necesitó tiempo para lograr ganar peso.

En función de lo anterior se recomienda realizar un manejo conservador en los fetos con flujo derivado a cerebro y con flujos venosos normales, considerando a la Velocimetría Doppler como una prueba de vigilancia prenatal segura y no invasiva, capaz de disminuir la morbilidad fetal.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alfirevic Z., et.al.: Doppler ultrasonography in high risk pregnancies: Systematic review with meta-analysis. Am J Obstet Gynecol 1995; . 172: 1379-87.
2. Behrman R.E, Kliegman R, et. al. TRATADO DE PEDIATRIA. 15a. Edición, Madri McGraw-Hill, Interamericana; 1996, Vol. 1; pp. 544-49.
3. Black, R. S. CARDIOTOCOGRAFIA VERSUS DOPPLER. Asociación . Argentina de Perinatología. Actualización bibliográfica continua, Noviembre 1997. Pp 11-13.
4. Campbell S., et al.: New Doppler technique for assessing utero placental blood flow. Lancet 1983; 1: 675-7.
5. Divon M.: Umbilical artery Doppler velocimetry: Clinical utility in high Riskpregnancies.AmJObstetGynecol1996;174:10-4.
6. Hecher K., et al.: Assessment of fetal compromise by Doppler ultrasound investigation of fetal circulation. Circulation 1995;91:129-38
7. Kurjak A., et. al.: Recent advances in the Doppler study of early fetomaternal circulation. J Perinat Med 1993; 21(6): 419-39.
8. Pal A., et.al.: Prognostic value of the study of the blood flow in the fetal median cerebral artery. Orv Hetil 1991 Aug 18; 132 (33): 1815-7.
9. Robel R., et.al.: Doppler sonographic examinations of uteroplacental, fetoplacental and fetal hemodynamics and their prognostic value in preterm labor. J Perinat Med 1991; 19 (5): 341-50.
- 10.Rudigoz R., et.al.: Umbilical and cerebral Doppler velocimetry hipertension in pregnancy. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 1991; 20 (3): 436-42.
- 11.Trudinger BJ., et.al.: Fetal umbilical artery waveforms and subsequent neonatal outcome. Br J Obstet Gynecol 1991; 98: 378-84.

12. Ulrich S., et.al.: Prognostic value of Doppler flow measurement of the middle cerebral artery for morbidity of premature infants with null or negative flow in umbilical arteries. Zentralbl Gynacol 1996; 118 (11): 605-9.
13. Zhang YN.: Clinical evaluation of fetal blood flow velocity in cerebral artery and umbilical artery by color Doppler imaging. Chung Hua Fu Chan Ko Tsa Chih 1993 Jul; 28 (7): 395-6, 440-1.

XIII. ANEXOS

PRONOSTICO DE LOS FETOS CON FLUJO DERIVADO A
CEREBRO

ANEXO 1

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA _____

1. DATOS GENERALES

Nombre _____

Edad _____ Estado Civil _____ Raza _____

Ocupación _____ # Afiliación _____

2. HISTORIA CLINICA

3. ANTECEDENTES

Obstétricos: G _____ P _____ Ab _____ Cstp _____ HV _____

Otros: _____

4. EXAMEN FISICO

Estado _____ general: _____

Signos vitales: PA _____ FC _____ FR _____

Cardiopulmonar: _____

Abdomen: _____

AU _____ FCF _____

Ginecológico: _____

Dilatación _____ Borramiento _____ Altitud _____

Variedad de posición _____ Membranas _____

Líquido _____

Otros: _____

DIAGNOSTICO: _____

Doppler: _____

6. MANEJO: Ambulatorio ____ Cita doppler control ____ Resolución ____

7. VIA DE RESOLUCION: PARTO _____ CSTP _____

8. APGAR AL NACER: _____ 1' _____ 5'

9. PESO AL NACER: _____ lbs _____ onz _____ gr

10. EDAD GESTACIONAL: _____ x C

ANEXO 2

EVALUACION RIESGO PERINATAL; CON UNO O MAS DE LOS PRESENTES FACTORES, REFERIR A LA CLINICA DE ALTO RIESGO:

1. Cardiopatìa.
2. Hipertensiòn.
3. Diabetes.
4. Tuberculosis.
5. Hemoglobina menor de 10 gr/dl.
6. Obito fetal actual u obito anterior.
7. Sensibilizaciòn Rh.
8. Macrosomìa fetal.
9. Embarazos multiples.
10. RCIU
11. CSTP anterior a las 36 semanas con laboratorios pre-operatorios completos y evaluados.
12. Presentaciones anòmalas a las 38 semanas para evaluaciòn.
13. Cualquier patologìa materna que ponga en peligro su estado general o el bienestar de la gestaciòn.
14. A toda paciente afiliada se le evaluarà suspensiòn en la penùltima consulta en la base a la FPP (alrededor de 34 semanas), si se tiene duda en la edad gestacional referir en la Clínica “A” o “B” de especialista para la suspensiòn.
15. Polihidramnios.
16. Oligohidramnios.
17. Hemorragia genital.
18. Amenaza parto prematuro.
19. RPMO.
20. Talla materna menor de 145 cms.

21. Peso materno menor de 45 Kg.
22. Incremento de peso mayor de 90% o menor de 25%.
23. Embarazo post-término 41 semanas.

Manual de normas hospitalarias del Hospital de Gineco-obstetricia, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

ANEXO 3

VALORES DE REFERENCIA (PERCENTILES) PARA IP DE ARTERIA UMBILICAL Y CEREBRAL MEDIA, SEGUN EDAD GESTACIONAL

percentil semanas	arteria umbilical			arteria cerebral media		
	5	50	95	5	50	95
20	1.04	1.54	2.03	1.36	1.83	2.31
21	0.98	1.47	1.96	1.40	1.87	2.34
22	0.92	1.41	1.90	1.44	1.91	2.37
23	0.86	1.35	1.85	1.47	1.93	2.40
24	0.81	1.30	1.79	1.49	1.96	2.42
25	0.76	1.25	1.74	1.51	1.97	2.44
26	0.71	1.20	1.69	1.52	1.98	2.45
27	0.67	1.16	1.65	1.53	1.99	2.45
28	0.63	1.12	1.61	1.53	1.99	2.46
29	0.59	1.08	1.57	1.53	1.99	2.45
30	0.56	1.05	1.54	1.52	1.98	2.44
31	0.53	1.02	1.51	1.51	1.97	2.43
32	0.50	0.99	1.48	1.49	1.95	2.41
33	0.48	0.97	1.46	1.46	1.93	2.39
34	0.46	0.95	1.44	1.43	1.90	2.36
35	0.44	0.94	1.43	1.40	1.86	2.32
36	0.43	0.92	1.42	1.36	1.82	2.28
37	0.42	0.92	1.41	1.32	1.78	2.24
38	0.42	0.91	1.40	1.27	1.73	2.19
39	0.42	0.91	1.40	1.21	1.67	2.14
40	0.42	0.91	1.40	1.15	1.61	2.08
41	0.42	0.92	1.41	1.08	1.55	2.01
42	0.43	0.93	1.42	1.01	1.48	1.94

Arduini D. J Perinat Med 1990; 18(3):165-72

ANEXO 4

INDICE DE APGAR

SIGNO	0	1	2
Frecuencia Cardíaca	Ausente	Menor de 100	Mayor de 100
Esfuerzo respiratorio	Ausente	Pobre, irregular	Bueno, llanto
Tono muscular	Laxo	Cierta flexión de extremidades	Movimiento activo
Irritabilidad refleja	Ausente	Gesticula	Llanto enérgico
Color	Azul, pálido	Cuerpo rosado, extremidades azules	Totalmente rosado

Los 5 signos anteriores se evalúan 1 minuto después del nacimiento completo del recién nacido, dando a cada uno una puntuación de 0, 1 ó 2. Una puntuación total de 10 indica un RN en el mejor estado posible. Un neonato con una puntuación de 0-3 debe de ser reanimado de inmediato. (PEDIATRIA DE NELSON)

ANEXO 5

EDAD GESTACIONAL MEDIDA POR CAPURRO

Característica	36 sem. ó menos	37 a 38 semanas	39 sem. ó más
Pliegues de la planta de los pies	Sólo pliegue transverso anterior	Pliegues ocasionales en los dos tercios anteriores	Planta del pie cubierta de pliegues
Diámetro del nódulo mamario	2 mm.	4 mm.	7 mm.
Cabello	Fino	Fino y vellosos	Grueso y sedoso
Lóbulo de la oreja	Plegable sin cartílago	Se percibe cartílago	Endurecido por cartílago
Testículos y escroto	Testículos en el canal inferior, escroto pequeño, pocos pliegues.	Intermedios	Testículos colgantes, escroto lleno, pliegues extensos

Cálculo rápido para la edad gestacional del R.N. (PEDIATRIA DE NELSON)

ANEXO 6

ANTECEDENTES OBSTETRICOS DE LAS PACIENTES CON EMBARAZOS DE ALTO RIESGO, Y CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO FETAL

1.EDAD: Las pacientes que ingresaron al estudio, todas están comprendidas entre los 18 y los 42 años de edad, considerándose la mayoría en edad fértil (de 18 a 35 años).

2. PARIDAD: De las 62 pacientes, 46 de ellas eran secundigestas ó multíparas, siendo esta última un factor predisponente para la Hipertensión.

3. PATOLOGIAS ASOCIADAS AL EMBARAZO DE ALTO RIESGO, Y QUE ADEMÁS CURSAN CON FLUJO DERIVADO A CEREBRO FETAL: Se determinó que el Retraso del Crecimiento Intrauterino y la Hipertensión Arterial fueron las 2 patologías que más se presentaron en las pacientes, razón por la cual se clasificó el embarazo como de Alto Riesgo. (Gráfica No. 7)

FUENTE: Boleta de recolección de datos (Anexo 1) y Archivo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

